

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年 6月14日

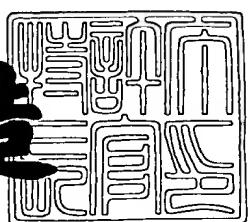
出願番号
Application Number: 特願2000-178746

出願人
Applicant(s): 株式会社ブリヂストン

2001年 1月26日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3000622

【書類名】 特許願
【整理番号】 BRP-00089
【提出日】 平成12年 6月14日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B60C 11/00
B60C 11/13

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町3-5-5-542
【氏名】 大沢 靖雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005278
【氏名又は名称】 株式会社ブリヂストン

【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳
【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳
【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一
【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000- 29656

【出願日】 平成12年 2月 7日

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705796

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タイヤ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トレッドに溝を設けたタイヤであって、前記溝の溝壁に前記溝の長手方向に沿って延びる小溝を複数設け、前記小溝の溝深さを0.01～0.5mmの範囲内、前記小溝のピッチを0.01～0.5mmの範囲内に設定したことを特徴とするタイヤ。

【請求項 2】 前記小溝の溝深さを0.05～0.4mmの範囲内、前記小溝のピッチを0.05～0.4mmの範囲内に設定したことを特徴とする請求項1に記載のタイヤ。

【請求項 3】 前記小溝の長手方向直角断面形状は、前記小溝の溝幅中心線に対して左右対称形状であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のタイヤ。

【請求項 4】 前記小溝の長手方向直角断面形状は、二等辺三角形であることを特徴とする請求項3に記載のタイヤ。

【請求項 5】 前記小溝の溝深さをD、前記小溝のピッチをPとしたときに、 $P < 2D$ を満足することを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載のタイヤ。

【請求項 6】 前記小溝が、周方向に連続している溝壁に設けられていることを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか1項に記載のタイヤ。

【請求項 7】 前記小溝が複数並列されて、溝壁表面が波型に形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項6の何れか1項に記載のタイヤ。

【請求項 8】 前記小溝は、前記溝の溝底付近には設けられていないことを特徴とする請求項1乃至請求項7の何れか1項に記載のタイヤ。

【請求項 9】 前記溝と溝との合流点付近の溝壁に、溝壁付近を流れる流体に微小な乱流を生じさせて溝内を流れる流体の剥離を抑える乱流発生域を設けたことを特徴とする請求項1乃至請求項8の何れか1項に記載のタイヤ。

【請求項 10】 前記溝の踏面側の開口付近の溝壁に、溝壁付近を流れる流

体に微小な乱流を生じさせて溝内を流れる流体の剥離を抑える乱流発生域を設けたことを特徴とする請求項1乃至請求項9の何れか1項に記載のタイヤ。

【請求項11】 前記乱流発生域は、径が0.01～0.5mmの範囲内、高さが0.01～0.5mmの範囲内の点状突起を多数有している、ことを特徴とする請求項9または請求項10に記載のタイヤ。

【請求項12】 前記乱流発生域は、径が0.01～0.5mmの範囲内、深さが0.01～0.5mmの範囲内の窪みを多数有している、ことを特徴とする請求項9または請求項10に記載のタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はタイヤに係り、特に、ウェット性能を向上させたタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】

タイヤのトレッドには、ウェット性能を得るために複数の溝が形成されている。

【0003】

ハイドロプレーニング性能またはウェットブレーキ性能等、濡れた路面でのタイヤ性能向上のためには、溝の排水性を向上させる必要がある。

【0004】

排水性向上のためには、溝内を流れる流体の、溝壁面での流体と壁との間の抵抗を低減する必要がある。

【0005】

溝壁面に凹凸をつけるだけでは、溝壁面の表面積が増加するため、抵抗も増加する。

【0006】

溝壁面に凹凸をつけたタイヤとして、例えば、(a) 実開平7-037708号公報、(b) 特開平4-201606号公報、(c) 特開平3-57704号公報、(d) 特開平1-009009号公報、(e) 特開平1-56205号、

(f) 特開平5-16617号公報、(g) 特開平11-151912号公報、
(h) 特許2865765号公報、(i) 特開平5-607号公報等が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記提案を種々実験検討した結果、(a)、(b)、(c)、(g)では、抵抗が増大し、(d)、(e)は溝内サイドで流れを乱し逆効果で、抵抗が増大し、(f)では突起が大きすぎて流れを制御できないうえ溝表面積も増加するので抵抗が増大する問題があった。

【0008】

また、(h)は、図14に示すように、溝壁に小さなステップ(階段)を複数設け、その高さX(タイヤの径方向に沿って測定した寸法)を0.5~2mm、幅Y(タイヤの踏面に沿って測定した寸法)を0.2~1mmとして雪上性能を改良するものである。

【0009】

この(h)のステップを小溝と考え、ステップの寸法を小溝の深さD及びピッチPに換算すると、小溝の深さDは約0.18~0.89mm、小溝のピッチPは約0.54~2.24mmとなり、小溝としてのピッチPが大きすぎてハイドロプレーニング性能の向上には逆効果であった。

【0010】

また、(i)も溝壁に小さなステップを付けたものであるが、この小溝は騒音対策のために設けたものであり、(h)と同様に小溝の寸法が大きすぎてハイドロプレーニング性能の向上には逆効果であった。

【0011】

本発明は上記事実を考慮し、確実に溝内の流体抵抗を低減でき、ウェット性能の向上を図ることのできるタイヤを提供することが目的である。

【0012】

【課題を解決するための手段】

発明者が種々実験検討を重ねた結果、トレッドの溝壁に、流れに沿って延びる

微小な溝を横方向に等間隔で並べた溝群、いわゆるリブレット（riblets）を設け、その微小な溝の間隔及び溝深さを各々を0.01～0.5mmの範囲内に設定すると、水と溝壁との間の摩擦抵抗を低減でき、実走行時のウェット性能を向上できることを見出した。

【0013】

さらに、溝内の水が溝壁から剥離すると抵抗が大きくなり、ウェット性能が低下してしまうことが分かった。そこで、更に実験検討を重ねた結果、剥離点上流に乱流を生成する渦発生手段を設け、乱流にエネルギーを与えることにより剥離を抑制できることを見出した。特に、ブロックパターンの場合には、ブロックの角部付近に、微小な窪みや突起を多数設けると効果的であることが分かった。

【0014】

また、新品時のハイドロプレーニング性能を改良するには、ストレート、ブロックパターンによらず、タイヤ表面付近の溝壁、即ち踏面付近の溝壁に微小な窪みや突起を多数設け、溝の踏面付近の溝壁に生ずる剥離を抑制することが効果的であることが分かった。

【0015】

請求項1に記載の発明は、トレッドに溝を設けたタイヤであって、前記溝の溝壁に前記溝の長手方向に沿って延びる小溝を複数設け、前記小溝の溝深さを0.01～0.5mmの範囲内、前記小溝のピッチを0.01～0.5mmの範囲内に設定したことを特徴としている。

【0016】

次に、請求項1に記載のタイヤの作用を説明する。

【0017】

請求項1に記載のタイヤでは、溝深さが0.01～0.5mmの範囲内に設定された溝の長手方向に沿って延びる小溝をピッチ0.01～0.5mmの範囲内で設けたので、溝内を流れる水の抵抗が低減され、溝の排水効率が向上する。このため、タイヤのウェット性能を向上することができる。

【0018】

なお、溝に設けた小溝の溝深さは、溝の溝壁に対して垂直方向に測定した最深

部の深さである。

【0019】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のタイヤにおいて、前記小溝の溝深さを0.05~0.4mmの範囲内、前記小溝のピッチを0.05~0.4mmの範囲内に設定したことを特徴としている。

【0020】

次に、請求項2に記載のタイヤの作用を説明する。

【0021】

請求項2に記載のタイヤでは、小溝の溝深さを0.05~0.4mmの範囲内に設定し、小溝のピッチを0.05~0.4mmの範囲内に設定したので、溝内を流れる水の抵抗を低減する効果が特に大きく、溝の排水効率を特に向上させることができ。このため、タイヤのウェット性能の向上効果に特に優れる。

【0022】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載のタイヤにおいて、前記小溝の長手方向直角断面形状は、前記小溝の溝幅中心線に対して左右対称形状であることを特徴としている。

【0023】

次に、請求項3に記載のタイヤの作用を説明する。

【0024】

左右対称形状である小溝を形成した溝と、左右対称形状でない小溝を形成した溝とを比較すると、左右対称形状である小溝を形成した溝の方が水の抵抗が小さく好ましい。

【0025】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載のタイヤにおいて、前記小溝の長手方向直角断面形状は、二等辺三角形であることを特徴としている。

【0026】

次に、請求項4に記載のタイヤの作用を説明する。

【0027】

長手方向直角断面形状が二等辺三角形である小溝を形成した溝と、長手方向直

角断面形状が四角形等の二等辺三角形ではない他の形状の小溝を形成した溝とを比較すると、長手方向直角断面形状が二等辺三角形である小溝を形成した溝の方が水の抵抗が小さく好ましい。

【0028】

請求項5に記載の発明は、請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載のタイヤ、前記小溝の溝深さをD、前記小溝のピッチをPとしたときに、 $P < 2D$ を満足することを特徴としている。

【0029】

次に、請求項5に記載のタイヤの作用を説明する。

【0030】

小溝の溝深さをD、小溝のピッチをPとしたときに、 $P < 2D$ を満足すると、水の抵抗を小さくする効果が高く好ましい。

【0031】

請求項6に記載の発明は、請求項1乃至請求項5の何れか1項に記載のタイヤにおいて、前記小溝が、周方向に連続している溝壁に設けられていることを特徴としている。

【0032】

次に、請求項6に記載のタイヤの作用を説明する。

【0033】

周方向に連続している溝は、周方向に断続している溝に対して排水性能に対する影響が大きい。したがって、周方向に連続している溝壁に小溝を設ける方が、排水効率を向上する上で好ましい。

【0034】

例えば、タイヤ周方向に延びるリブとブロックとが混在して設けられたタイヤでは、リブを形成している溝に小溝を設けた方が、ブロックパターンを形成している溝に小溝を設けたものに比較して、排水効率の向上効果が大きい。

【0035】

請求項7に記載の発明は、請求項1乃至請求項6の何れか1項に記載のタイヤにおいて、前記小溝が複数並列されて、溝壁表面が波型に形成されていることを

特徴としている。

【0036】

次に、請求項7に記載のタイヤの作用を説明する。

【0037】

小溝の溝深さ及びピッチが小さい場合、溝壁表面を波型にする方が、タイヤを成形するモールドの表面加工が容易になる。また、モールドの小溝形成部分の耐久性に対しても優れる。

【0038】

なお、ここでいう波型とは、サインウェーブ等の山の頂上及び谷底の形状が滑らかな曲線で形成されているものを指す（また、複数の三角形状の山を連続させて、山の頂上または谷底の形状を滑らかな曲線で形成したものも含まれる）。

【0039】

請求項8に記載の発明は、請求項1乃至請求項7の何れか1項に記載のタイヤにおいて、前記小溝は、前記溝の溝底付近には設けられていないことを特徴としている。

【0040】

次に、請求項8に記載のタイヤの作用を説明する。

【0041】

溝底は、溝壁の中でもクラック（例えば、オゾンクラック等）が生じやすい部分である。このため、溝底付近に小溝が形成されると、小溝に沿ってクラックが成長する場合が考えられる。

【0042】

したがって、クラックの成長を抑制するには、溝底付近に小溝を形成しない方が好ましい。

【0043】

なお、溝底付近とは、溝底（最深部）から、溝深さの10%の寸法までの部位を指す。

【0044】

請求項9に記載の発明は、請求項1乃至請求項8の何れか1項に記載のタイヤ

において、前記溝と溝との合流点付近の溝壁に、溝壁付近を流れる流体に微小な乱流を生じさせて溝内を流れる流体の剥離を抑える乱流発生域を設けたことを特徴としている。

【0045】

次に、請求項9に記載のタイヤの作用を説明する。

【0046】

請求項9に記載のタイヤでは、溝と溝との合流点付近の溝壁に設けた乱流発生域が溝壁付近を流れる流体に微小な乱流を生じさせ、溝内を流れる流体の剥離を抑える。これにより、タイヤのウェット性能を更に向上することができる。

【0047】

請求項10に記載の発明は、請求項1乃至請求項9の何れか1項に記載のタイヤにおいて、前記溝の踏面側の開口付近の溝壁に、溝壁付近を流れる流体に微小な乱流を生じさせて溝内を流れる流体の剥離を抑える乱流発生域を設けたことを特徴としている。

【0048】

次に、請求項10に記載のタイヤの作用を説明する。

【0049】

ウェット路面を走行し、路面上の水が踏面側の開口を介して溝内に流入する際に、開口付近の溝壁に設けられた乱流発生域により溝壁付近を流れる流体に微小な乱流が生じるので、路面の水が少ない抵抗で溝内に流入する。

【0050】

これによって、新品時のウェット性能が更に向上する。

【0051】

請求項11に記載の発明は、請求項9または請求項10に記載のタイヤにおいて、前記乱流発生域は、径が0.01~0.5mmの範囲内、高さが0.01~0.5mmの範囲内の点状突起を多数有している、ことを特徴としている。

【0052】

次に、請求項11に記載のタイヤの作用を説明する。

【0053】

請求項11に記載のタイヤでは、径が0.01～0.5mmの範囲内、高さが0.01～0.5mmの範囲内の多数の点状突起が、溝壁付近に多数の微小な乱流を生じさせ、水流の剥離を抑制する。

【0054】

請求項12に記載の発明は、請求項9または請求項10に記載のタイヤにおいて、前記乱流発生域は、径が0.01～0.3mmの範囲内、深さが0.01～0.3mmの範囲内の多数の窪みを多数有している、ことを特徴としている。

【0055】

次に、請求項12に記載のタイヤの作用を説明する。

【0056】

請求項12に記載のタイヤでは、径が0.01～0.5mmの範囲内、深さが0.01～0.5mmの範囲内の多数の窪みが、溝壁付近に多数の微小な乱流を生じさせ、水流の剥離を抑制する。

【0057】

【発明の実施の形態】

【第1の実施形態】

次に、本発明のタイヤの第1の実施形態を図1乃至図4にしたがって説明する。

【0058】

図2に示すように、タイヤ10のトレッド12には、タイヤ周方向（矢印A方向及び矢印B方向）に沿って延びる複数の周方向溝14と、これらの周方向溝14に対して交差する複数の横溝16とによって複数のブロック18が形成されている。

【0059】

本実施形態のタイヤ10の内部構造は通常の空気入りタイヤと同じであるため、内部構造に関する説明は省略する。なお、本実施形態のタイヤ10は空気入りタイヤであるが、本発明は空気入りタイヤ以外のタイヤ（例えば、総ゴムタイヤ等）でも適用可能である。

【0060】

図1に示すように、周方向溝14の溝側面及び溝底面及び横溝16の溝側面及び溝底面には、各々リブレット20が形成されている。

【0061】

図3に示すように、本実施形態のリブレット20は、溝（周方向溝14または横溝16）の長手方向に沿って延びる断面が三角形を呈した小溝22が、連続して横方向（小溝22の幅方向）に形成されてなるものである。

【0062】

なお、小溝22の断面形状を三角形とする場合には、小溝22の幅方向中心を通り、溝壁に垂直な法線Sに対して左右対称形状、即ち、二等辺三角形とすることが好ましい。

【0063】

また、小溝22の溝深さDと小溝22のピッチPとは、 $P < 2D$ を満足することが好ましい。

【0064】

これらの小溝22の溝深さDは0.01~0.5mmの範囲内、ピッチPは0.01~0.5mmの範囲内に設定されていることが好ましく、溝深さDは0.05~0.4mmの範囲内、ピッチPは0.05~0.4mmの範囲内に設定されていることが更に好ましい。

【0065】

また、周方向溝14と横溝16との交差部分の一定幅wは乱流発生域23とされ、この乱流発生域23には図4に示すような多数の点状突起24がランダムに設けられている。なお、wは1mm以上が好ましい。

【0066】

本実施形態の点状突起24は、凸球面形状（球の一部）であり、径d1が0.01~0.5mmの範囲内、高さhが0.01~0.5mmの範囲内に設定されていることが好ましい。

【0067】

なお、上記領域の単位面積当たりに占める点状突起24の割合は30%以上が好ましい。

(作用)

本実施形態のタイヤ10では、周方向溝14及び横溝16に、溝深さD=0.01~0.5mmの範囲内に設定された小溝22をピッチP=0.01~0.5mmの範囲内で設けたので、溝内を流れる水の抵抗が低減され、溝の排水効率が向上する。

【0068】

また、周方向溝14と横溝16との合流点付近の溝側面に設けた多数の点状突起24により、合流点付近の水流の剥離が抑制される。

【0069】

したがって、タイヤ10のウェット性能を従来よりも向上させることができる。

【0070】

なお、小溝22の溝深さDを0.05~0.4mmの範囲内に設定し、ピッチPを0.05~0.4mmの範囲内とすることが、溝の排水効率が向上する上で特に好ましい。

[第2の実施形態]

次に、本発明の第2の実施形態に係るタイヤを図5にしたがって説明する。なお、前述した実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0071】

本実施形態のタイヤ10では、図5に示すように、周方向溝14と横溝16との合流点付近に加え、溝側面の踏面側の一定幅wが乱流発生域23とされている。

(作用)

タイヤ10がウェット路面を走行し、路面上の水が踏面側の開口を介して周方向溝14内及び横溝16内に流入する際に、開口付近に設けられた多数の点状突起24によって溝側面付近に流れる水に乱流が生じるので、進入する水の剥離が抑えられ、路面の水を少ない抵抗で溝内へ流入させることができる。

【0072】

これによって、タイヤ10の新品時のウェット性能を更に向上させることができる。

きる。

【第3の実施形態】

次に、本発明の第3の実施形態に係るタイヤを図6にしたがって説明する。なお、前述した実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0073】

本実施形態のタイヤ10のトレッドパターンはリブパターンであり、トレッド12には、図6に示すようにリブレット20の形成された周方向溝14のみが形成されている。

【0074】

本実施形態のタイヤ10も、前述した実施形態と同様に周方向溝14の抵抗が低減されているので従来のリブパターンのタイヤよりもウエット性能を向上させることができる。

【第4の実施形態】

次に、本発明の第4の実施形態に係るタイヤを図7にしたがって説明する。なお、前述した実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0075】

本実施形態のタイヤ10は第3の実施形態と同様にトレッドパターンはリブパターンであり、トレッド12には、図7に示すようにリブレット20及び点状突起24の形成された周方向溝14のみが形成されている。

【0076】

本実施形態のタイヤ10では、踏面側の開口付近の溝側面に点状突起24が多数形成されているので、踏面の水が開口より進入し易く、第3の実施形態よりも更にウエット性能を向上させることができる。

【その他の実施形態】

なお、前述した実施形態では、水流の剥離を抑制するために溝側面に点状突起24を多数形成して乱流を生じさせていたが、本発明はこれに限らず、点状突起24に代えて、図8に示すような微小の窪み28を多数形成しても点状突起24を多数形成した場合と同様に作用効果が得られる。

【0077】

なお、図8に示す窪み28は、凹球面形状であり、径d2が0.01~0.5mmの範囲内、深さD1が0.01~0.5mmの範囲内に設定されている。単位面積当たりに占める窪み28の割合は30%以上が好ましい。

【0078】

上記実施形態では、点状突起24が凸球面形状であったが、本発明はこれに限らず、三角錐等の他の形状であっても良い。

【0079】

また、窪み28も凹球面形状に限らず、他の形状であっても良い。

【0080】

さらに、上記実施形態のリブレット20は、断面が三角形を呈した小溝22が連続して横方向に形成されたものであったが、水流の抵抗低減効果があれば小溝22と小溝22との間に、多少の間隙が開いていても良い。

【0081】

なお、ここでいうリブレット20は、多数の小溝22を並べたものであると説明したが、多数のリブ状突起（条）を多数並べたものであっても良い。この場合、リブ状突起とリブ状突起との間が小溝22に相当する。

【0082】

また、上記実施形態では小溝22の断面形状が三角形であったが、水流の抵抗低減効果があれば、矩形、台形、半円形等の他の形状であっても良い。例えば、図9に示すように、小溝22を連続して並列させ、山の頂上及び谷底を滑らかな曲線として溝壁表面をサインウェーブ等の波形状としても良い。溝壁表面を波型にする方が、モールドの表面加工が容易になり、モールドの小溝形成部分の耐久性に対しても優れる。

【0083】

また、溝底にクラックが生じた場合、小溝22に沿ってクラックが成長する場合が考えられる。小溝22により溝底のクラックの成長が懸念される場合には、図10に示すように、溝底付近（最深部から、溝深さdの10%の寸法までの部位）には小溝22を形成しなくても良い。

（試験例1）

本発明の効果を確かめるために、タイヤサイズP S R 2 0 5 / 5 5 R 1 5 の比較例のタイヤ2種及び本発明の適用された実施例のタイヤ3種を用意し、ハイドロブレーニング性能の比較を行った。

【0084】

以下に試験タイヤを説明する。

【0085】

以下の試験タイヤは、何れも図11に示すように、センターリブ30、セカンドリブ32及びブロック34を備えたパターンを有している。

【0086】

なお、センターリブ30の幅W1は15mm、セカンドリブ32の幅W2は25mm、ブロックの大きさはタイヤ周方向の寸法L1が25mm、タイヤ幅方向の寸法W3が30mm、センターリブ30、セカンドリブ34及びブロック36の高さ（溝深さ）は各々9mmである。また、セカンドリブ32には、タイヤ幅方向外側にタイヤ周方向に長さL2が15mmで幅W4が5mmの横溝36がピッチP=25mmで形成されている。

- ・ aのタイヤ：図12に示すように、溝側面及び溝底面が滑らかに加工されている（従来一般のタイヤ）。
- ・ b～i、kのタイヤ：図13に示すように、溝側面及び溝底面の全てにリブレット20が形成されたタイヤであり、小溝22の溝深さD及びピッチPが以下の表1に記載した寸法に設定されたタイヤである。
- ・ jのタイヤ：図10に示すように、溝側面にのみリブレット20が形成されたタイヤであり、小溝22の溝深さD及びピッチPが以下の表1に記載した寸法に設定されたタイヤである。なお、溝底（最深部）から溝深さの10%までは滑らかに形成されている。
- ・ lのタイヤ：図9に示すように溝壁が波型形状に設定されたタイヤ。溝深さD及びピッチPは以下の表1に記載した通りである。なお、波の頂点での曲率半径Rは0.1mm以下。
- ・ m～qのタイヤ：図14に示すように、溝側面が階段状（タイヤ径方向に沿った縦面と踏面に平行な横面とが交互に配置）に形成されたタイヤであり、ステッ

プの幅Y及び高さX（本発明による測定方法での深さD、ピッチP）が以下の表1に記載した寸法に設定されたタイヤである。

・rのタイヤ：小溝22がセンターリブ30とセカンドリブ32との間に配置される周方向溝の溝壁面（タイヤ周方向に連続している溝壁面）にのみ形成されており、その他の溝壁面（セカンドリブ32とブロック34との間の周方向溝の溝壁面及び横溝の溝壁面）には形成されておらず、小溝22の溝深さD及びピッチPが以下の表1に記載した寸法に設定されたタイヤである。

【0087】

試験方法：試験タイヤを6.5J-16のリムに内圧220kPaで組み付け、乗用車に装着して水深10mmのプール内で速度50km/hから加速試験を行い、テストドライバーによるハイドロプレーニング発生速度の評価を行った。

【0088】

評価は、ハイドロプレーニング発生速度を求め、aのタイヤを100とする指標で表した。数値が大きい程ハイドロプレーニングの発生速度が高く、ウェット性能に優れていることを表す。

【0089】

【表1】

	小溝（三角形）		小溝（階段状）		ウェット性 能 (指数)
	深さD (mm)	ピッチP (mm)	ステップ の幅Y (mm)	ステップ の深さX (mm)	
タイヤa	—	—	—	—	100
タイヤb	0.3	0.3	—	—	110
タイヤc	0.3	0.4	—	—	105
タイヤd	0.3	0.5	—	—	100
タイヤe	0.3	0.6	—	—	92
タイヤf	0.2	0.3	—	—	115
タイヤg	0.4	0.3	—	—	105
タイヤh	0.5	0.3	—	—	100
タイヤi	0.6	0.3	—	—	94
タイヤj	0.3	0.3	—	—	107
タイヤk	0.4	0.4	—	—	100
タイヤl	0.3	0.3	—	—	107
タイヤm	0.125	0.48	0.13	0.46	104
タイヤn	0.166	0.50	0.18	0.46	102
タイヤo	0.198	0.51	0.22	0.46	98
タイヤp	0.160	0.440	0.18	0.4	106
タイヤq	0.170	0.63	0.18	0.6	96
タイヤr	0.3	0.3	—	—	103

【0090】

(試験例2)

本発明の効果を確かめるために、タイヤサイズP S R 1 8 5 / 7 0 R 1 7 の比較例のタイヤ2種及び本発明の適用された実施例のタイヤ3種を用意し、ハイドロプレーニング性能の比較を行った。

【0091】

以下に試験タイヤを説明する。

【0092】

以下の試験タイヤは、何れも図2に示すブロックパターンであり、ブロック18の大きさは、タイヤ周方向の寸法が30mm、タイヤ幅方向の寸法が30mm、高さ（溝深さ）が8mmである。

- ・比較例1のタイヤ：図12に示すように、周方向溝14及び横溝16の溝側面及び溝底面が滑らかに加工されている（従来一般のタイヤ）。
- ・実施例1のタイヤ：図13に示すように、溝側面及び溝底面の全てにリブレット20が形成されたタイヤ。小溝22の溝深さDが0.05mm、小溝のピッチPが0.05mm。
- ・実施例2のタイヤ：図1に示す溝壁形状を有するタイヤ。周方向溝14と横溝16との合流付近の溝側面の幅5mmの乱流発生域23に、径d2が1.2mm、深さD1が0.2mmの窪み28がランダムに配置されている（密度：35%）。小溝22は実施例1と同一。
- ・実施例3のタイヤ：図15に示す溝壁形状を有するタイヤ。踏面側の開口付近の溝側面の幅1mmの乱流発生域23に、径d2が0.2mm、深さD1が0.04mmの窪み28がランダムに配置されている（密度：40%）。小溝22は実施例1と同一。
- ・実施例4のタイヤ：図5に示す溝壁形状を有するタイヤ。周方向溝14と横溝16との合流付近の溝側面の幅5mmの乱流発生域23に、径d2が1.2mm、深さD1が0.2mmの窪み28がランダムに配置されている（密度：30%）。踏面側の開口付近の溝側面の幅1mmの乱流発生域23に、径d2が0.2mm、深さD1が0.04mmの窪み28がランダムに配置されている（密度：35%）。小溝は実施例1と同一。
- ・比較例2のタイヤ：溝側面及び溝底面の全てにリブレット20が形成されたタイヤ。但し、小溝22の溝深さDが1.0mm、小溝22のピッチPが1.0mm。

【0093】

試験方法：試験タイヤを5J-14のリムに内圧2.0kgf/cm² (2MPa) で組み付け、乗用車に装着して水深10mmのプールに速度を変えて進入し、テス

トドライバーによるハイドロプレーニング発生速度の評価を行った。

【0094】

評価は、ハイドロプレーニング発生速度を求め、従来例のタイヤを100とする指標で表した。数値が大きい程ハイドロプレーニングの発生速度が高く、ウェット性能に優れていることを表す。

【0095】

【表2】

	ウェット性能
比較例1	100
実施例1	105
実施例2	109
実施例3	108
実施例4	111
比較例2	95

【0096】

(試験例3)

本発明の効果を確かめるために、タイヤサイズP S R 2 3 5 / 4 5 R 1 7 の比較例のタイヤ2種及び本発明の適用された実施例のタイヤ3種を用意し、ハイドロプレーニング性能の比較を行った。

【0097】

以下に試験タイヤを説明する。

【0098】

以下の試験タイヤは、何れも図16に示す様なブロックパターンであり、ブロック18の大きさは、タイヤ周方向の寸法が35mm、タイヤ幅方向の寸法が35mm、高さ(溝深さ)が8mmである。

・比較例1のタイヤ：図12に示すように、周方向溝14及び横溝16の溝側面及び溝底面が滑らかに加工されている(従来一般のタイヤ)。

実施例1のタイヤ：図13に示すように、溝側面及び溝底面の全てにリブレット

20が形成されたタイヤ。小溝の溝深さDが0.1mm、小溝のピッチPが0.1mm。

・実施例2のタイヤ：図1に示す溝壁形状を有するタイヤ。周方向溝14と横溝16との合流付近の溝側面の幅5mmの乱流発生域23に、径d2が0.14mm、深さD1が0.15mmの窪み28がランダムに配置されている（密度：30%）。小溝22は実施例1と同一。

・実施例3のタイヤ：図15に示す溝壁形状を有するタイヤ。踏面側の開口付近の溝側面の幅1mmの乱流発生域23に、径d2が0.4mm、深さD1が0.08mmの窪み28がランダムに配置されている（密度：35%）。小溝22は実施例1と同一。

・実施例4のタイヤ：図5に示す溝壁形状を有するタイヤ。周方向溝14と横溝16との合流付近の溝側面の幅5mmの乱流発生域23に、径d2が1.4mm、深さD1が0.15mmの窪み28がランダムに配置されている（密度：40%）。踏面側の開口付近の溝側面の幅1mmの乱流発生域23に、径d2が0.4mm、深さD1が0.08mmの窪み28がランダムに配置されている（密度：45%）。小溝は実施例1と同一。

・比較例2のタイヤ：溝側面及び溝底面の全てにリブレット20が形成されたタイヤ。但し、小溝22の溝深さDが1.0mm、小溝22のピッチPが1.0mm。

【0099】

試験方法：試験タイヤを8JJ-17のリムに内圧2.2kgf/cm² (2.2MPa) で組み付け、乗用車に装着して半径130mのカーブに設定された水深10mmのプールに速度を変えて進入し、テストドライバーによるハイドロプレーニング発生速度の評価を行った。

【0100】

評価は、ハイドロプレーニング発生速度を求め、従来例のタイヤを100とする指標で表した。数値が大きい程ハイドロプレーニングの発生速度が高く、ウェット性能に優れていることを表す。

【0101】

【表3】

	ウェット性能
比較例1	100
実施例1	106
実施例2	110
実施例3	109
実施例4	114
比較例2	93

【0102】

(試験例4)

本発明の効果を確かめるために、タイヤサイズTBR295/70R22.5の比較例のタイヤ2種及び本発明の適用された実施例のタイヤ3種を用意し、ウェットブレーキ性能の比較を行った。

【0103】

以下に試験タイヤを説明する。

【0104】

以下の試験タイヤは、何れも図16に示すようなブロックパターンであり、ブロック18の大きさは、タイヤ周方向の寸法が35mm、タイヤ幅方向の寸法が35mm、高さ（溝深さ）が12mmである。

・比較例1のタイヤ：図12に示すように、周方向溝14及び横溝16の溝側面及び溝底面が滑らかに加工されている（従来一般のタイヤ）。

実施例1のタイヤ：図13に示すように、溝側面及び溝底面の全てにリブレット20が形成されたタイヤ。小溝の溝深さDが0.1mm、小溝のピッチPが0.1mm。

・実施例2のタイヤ：図1に示す溝壁形状を有するタイヤ。周方向溝14と横溝16との合流付近の溝側面の幅5mmの乱流発生域23に、径d2が0.14mm、深さD1が0.15mmの窪み28がランダムに配置されている（密度：40%）。小溝22は実施例1と同一。

・実施例3のタイヤ：図15に示す溝壁形状を有するタイヤ。踏面側の開口付近の溝側面の幅1mmの乱流発生域23に、径d2が0.4mm、深さD1が0.08mmの窪み28がランダムに配置されている（密度：45%）。小溝22は実施例1と同一。

・実施例4のタイヤ：図5に示す溝壁形状を有するタイヤ。周方向溝14と横溝16との合流付近の溝側面の幅5mmの乱流発生域23に、径d2が1.4mm、深さD1が0.15mmの窪み28がランダムに配置されている（密度：50%）。踏面側の開口付近の溝側面の幅1mmの乱流発生域23に、径d2が0.4mm、深さD1が0.08mmの窪み28がランダムに配置されている（密度：40%）。小溝は実施例1と同一。

・比較例2のタイヤ：溝側面及び溝底面の全てにリブレット20が形成されたタイヤ。但し、小溝22の溝深さDが1.0mm、小溝22のピッチPが1.0mm。

【0105】

試験方法：試験タイヤを9.00のリムに内圧9.0kgf/cm²（9.0MPa）で組み付け、トラックに装着して水深10mmのプールに速度80km/hで進入し、テストドライバーによるブレーキ停止距離の評価を行った。

【0106】

評価は、ブレーキ停止距離を測定し、従来例のタイヤを100とする指標で表した。数値が小さい程停止距離が短く、ウェットブレーキ性能に優れていることを表す。

【0107】

【表4】

	ウェットブレーキ性能
比較例1	100
実施例1	96
実施例2	94
実施例3	95
実施例4	93
比較例2	103

【0108】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1に記載のタイヤは上記の構成としたので、溝内を流れる水の抵抗が低減されて溝の排水効率が向上し、その結果ウェット性能が向上する、という優れた効果を有する。

【0109】

請求項2に記載のタイヤは上記の構成としたので、タイヤのウェット性能の向上効果に特に優れる。

【0110】

請求項3記載のタイヤは上記の構成としたので、左右対称形状でない他の形状の小溝を設けるよりも溝を流れる水の抵抗を小さくでき、高いウェット性能を得ることができる、という優れた効果を有する。

【0111】

請求項4記載のタイヤは上記の構成としたので、左右対称形状であっても二等辺三角形ではない他の形状の小溝を設けるよりも溝を流れる水の抵抗を小さくでき、高いウェット性能を得ることができる、という優れた効果を有する。

【0112】

請求項5に記載のタイヤは上記の構成としたので、溝を流れる水の抵抗を確実に小さくでき、タイヤのウェット性能を確実に向上できる、という優れた効果を

有する。

【0113】

請求項6に記載のタイヤは上記の構成としたので、排水効率の向上効果が大きい。

【0114】

請求項7に記載のタイヤは上記の構成としたので、タイヤを成形するモールドの表面加工が容易になり、モールドの小溝形成部分の耐久性に対しても優れる。

【0115】

請求項8に記載のタイヤは上記の構成としたので、溝底クラックの成長を抑制することができる、という優れた効果を有する。

【0116】

請求項9に記載のタイヤは上記の構成としたので、溝内を流れる流体の剥離が抑えられ、ウェット性能が更に向上する、という優れた効果を有する。

【0117】

請求項10に記載のタイヤは上記の構成としたので、路面の水が少ない抵抗で溝内に流入し、新品時のウェット性能が更に向上する、という優れた効果を有する。

【0118】

請求項11に記載のタイヤは上記の構成としたので、多数の点状突起が、溝壁付近に多数の微小な乱流を生じさせ、水流の剥離を抑制する、という優れた効果を有する。

【0119】

請求項12に記載のタイヤは上記の構成としたので、多数の窪みが、溝壁付近に多数の微小な乱流を生じさせ、水流の剥離を抑制する、という優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施形態に係るタイヤのトレッドの拡大斜視図である。

【図2】

タイヤのトレッドの平面図である。

【図3】

リブレットの拡大斜視図である。

【図4】

点状突起の拡大斜視図である。

【図5】

第2の実施形態に係るタイヤのトレッドの拡大斜視図である。

【図6】

第3の実施形態に係るタイヤのトレッドの拡大斜視図である。

【図7】

第4の実施形態に係るタイヤのトレッドの拡大斜視図である。

【図8】

溝みの拡大斜視図である。

【図9】

他の実施形態に係るタイヤの溝の断面図である。

【図10】

更に他の実施形態に係るタイヤの溝の斜視図である。

【図11】

試験例1のタイヤのトレッドの平面図である。

【図12】

溝壁にリブレットの形成されていない溝を有するトレッドの拡大斜視図である

【図13】

溝壁にリブレットの形成された溝を有するトレッドの拡大斜視図である。

【図14】

溝壁が階段状に形成された溝を有するトレッドの拡大斜視図である。

【図15】

踏面側の開口付近にのみ乱流発生域を設け、その他にリブレットを形成した溝を有するトレッドの拡大斜視図である。

【図16】

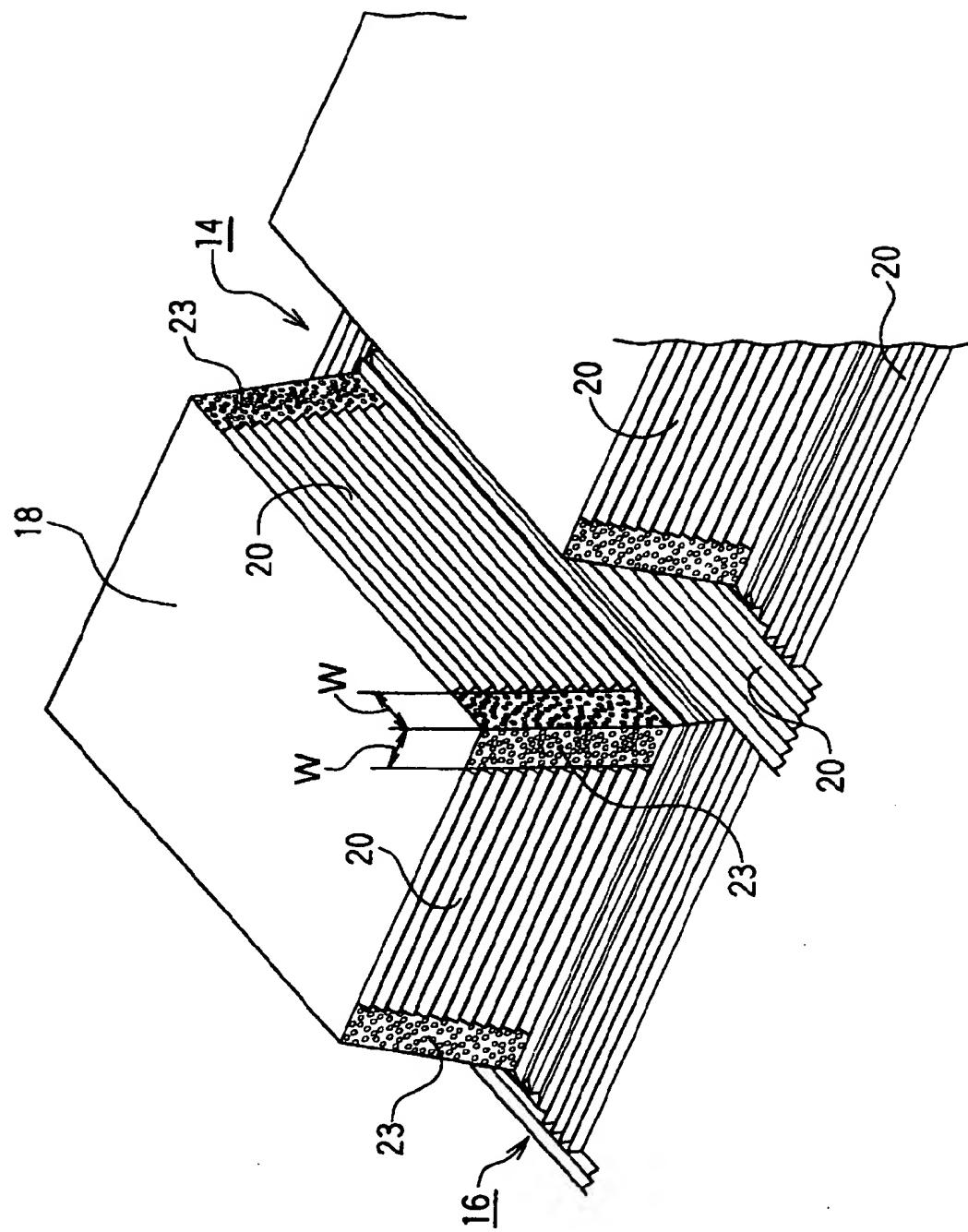
試験例3及び試験例4のタイヤのブロックパターンを示すトレッドの平面図である。

【符号の説明】

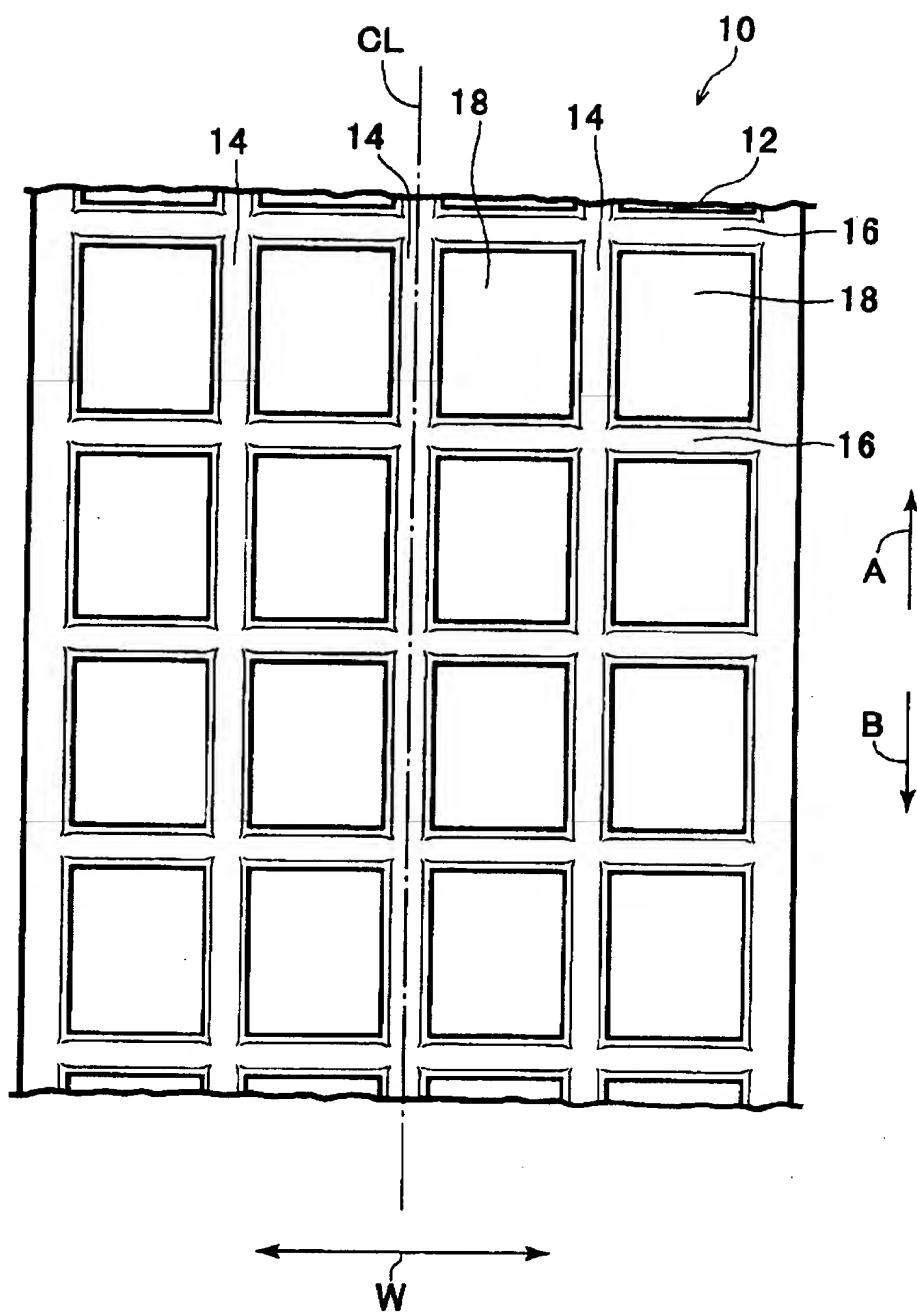
- 10 タイヤ
- 12 トレッド
- 14 周方向溝
- 16 横溝
- 22 小溝
- 23 乱流発生域
- 24 点状突起
- 28 窪み

【書類名】 図面

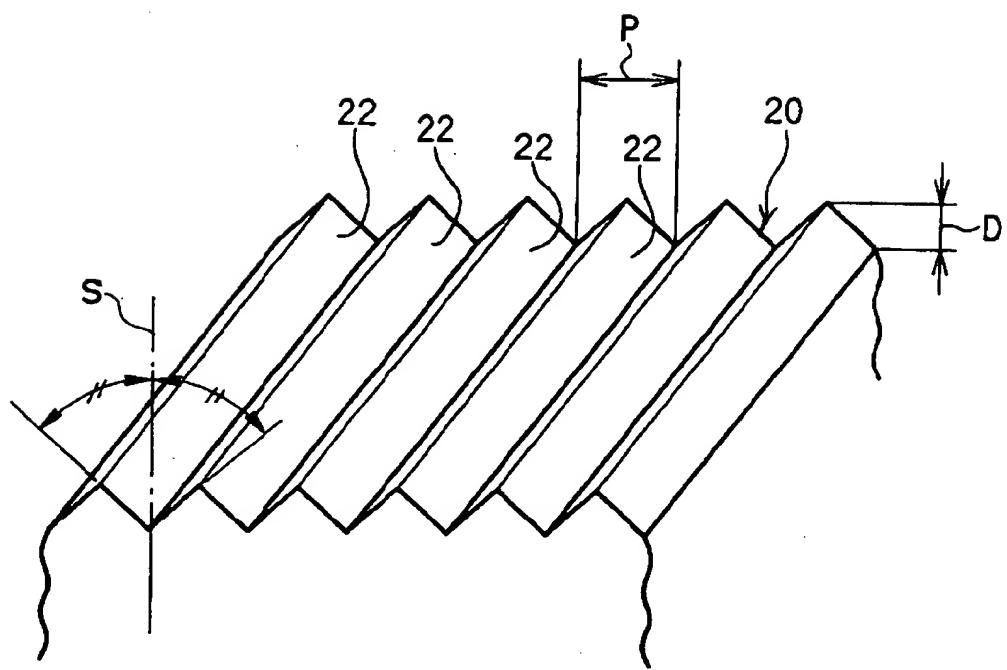
【図1】



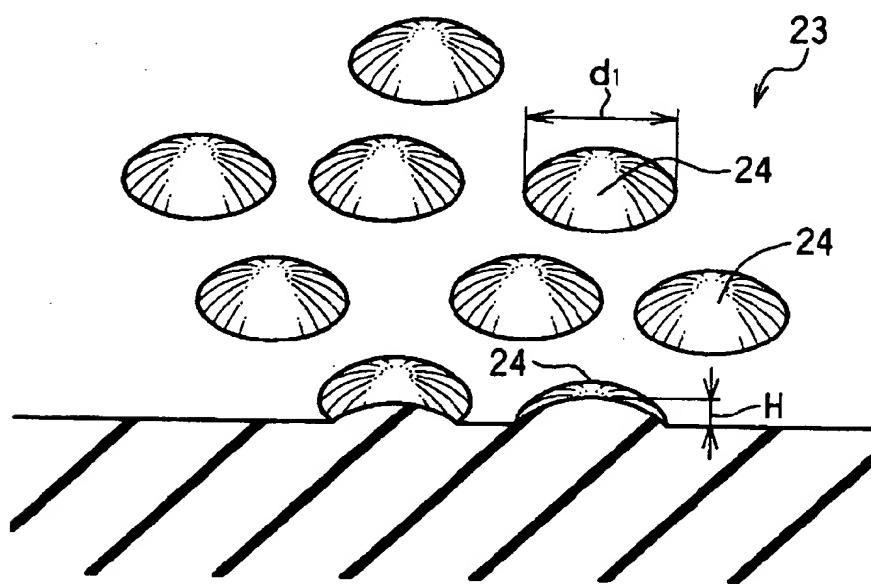
【図2】



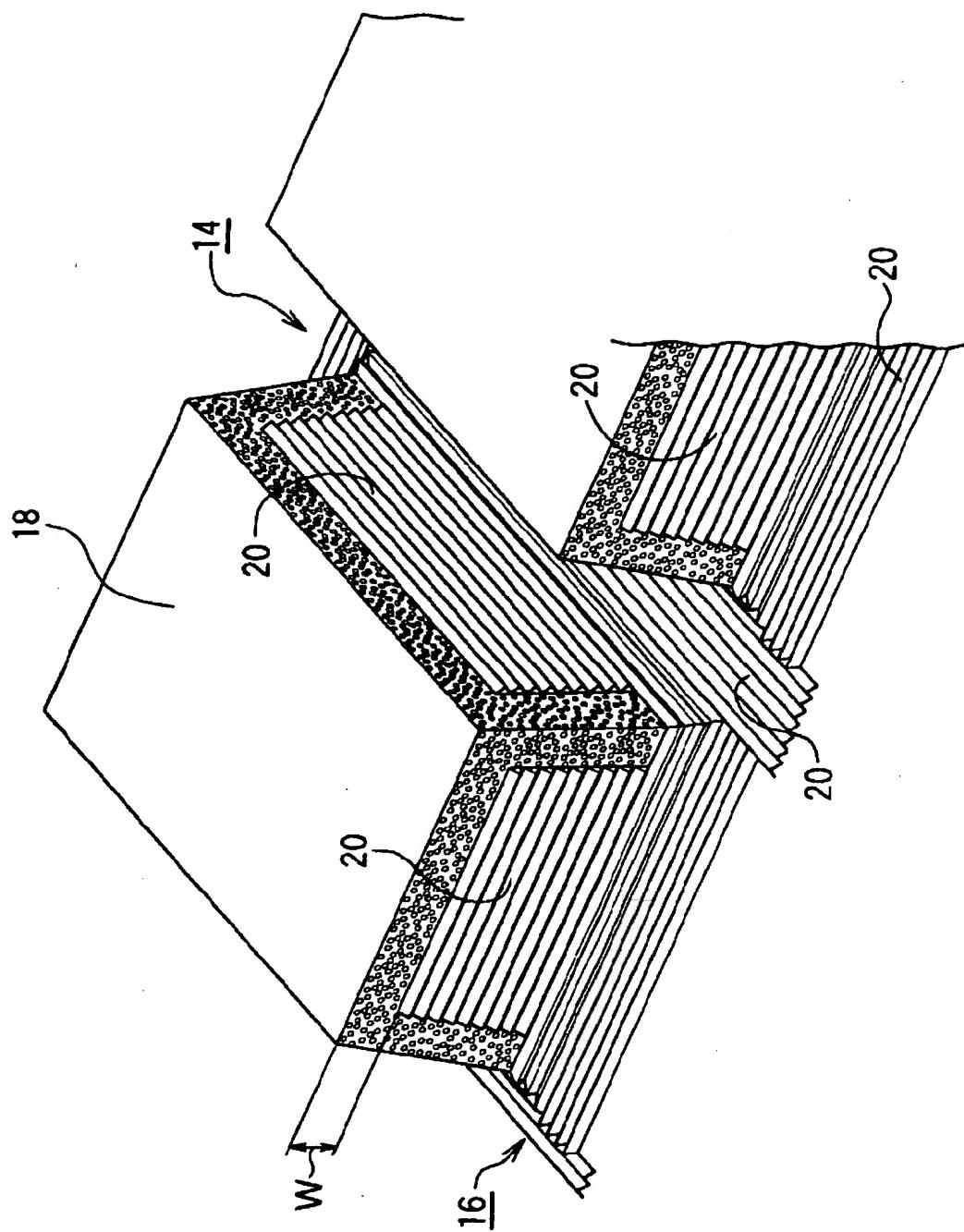
【図3】



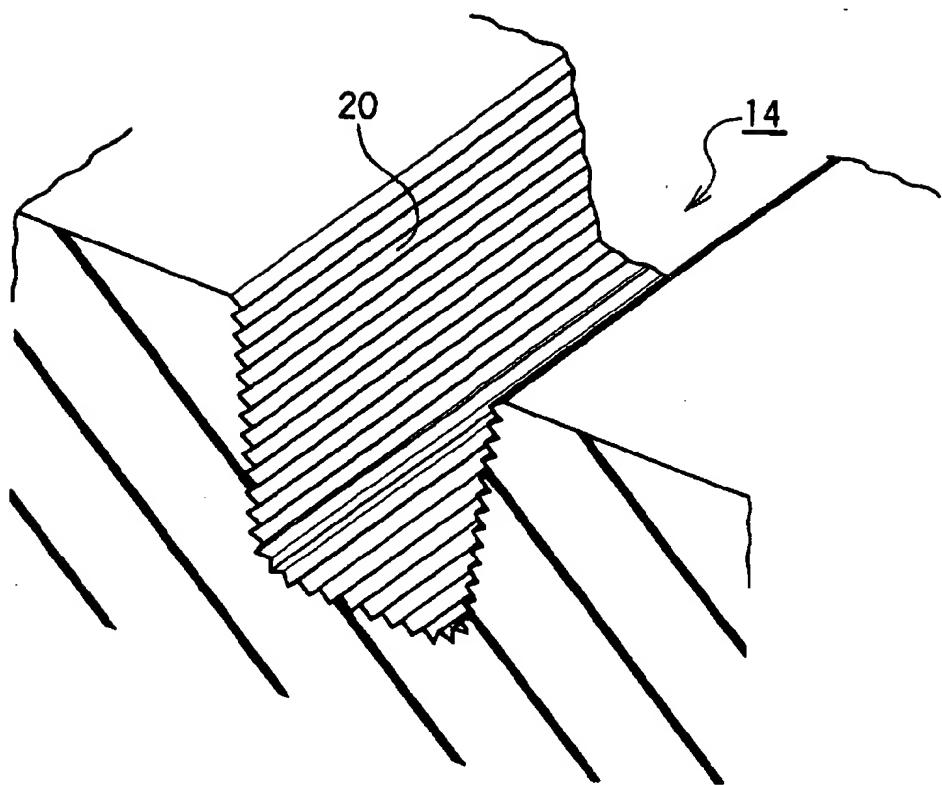
【図4】



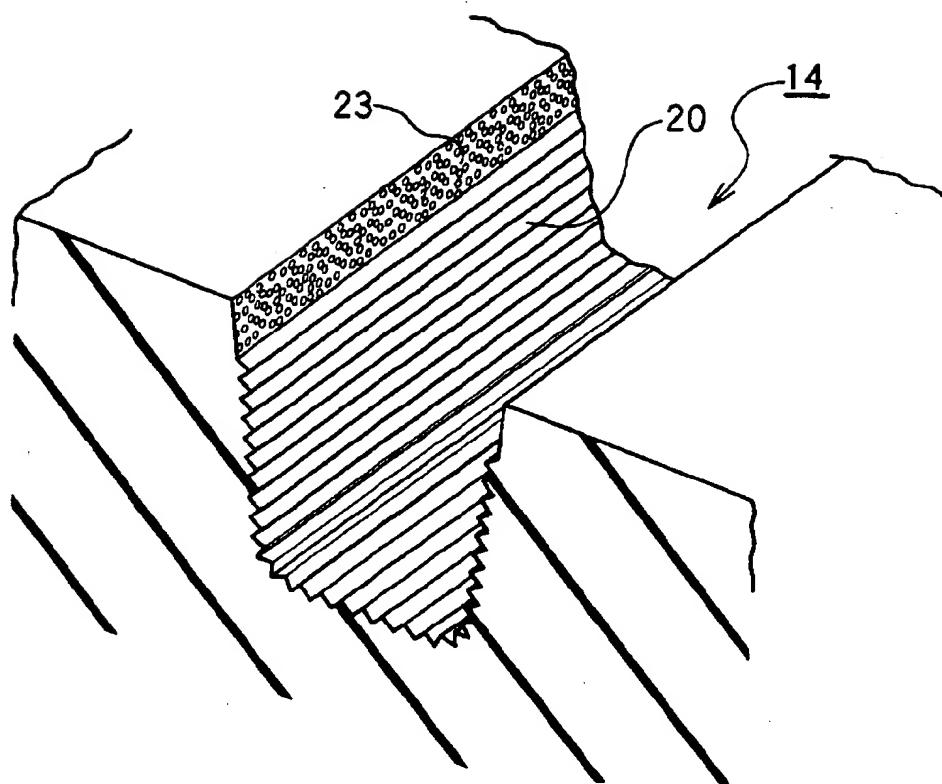
【図5】



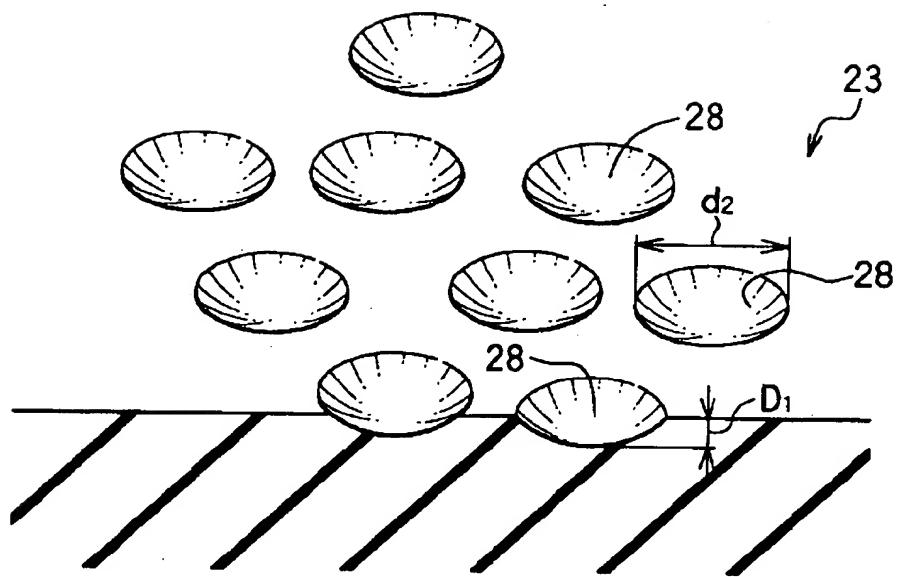
【図6】



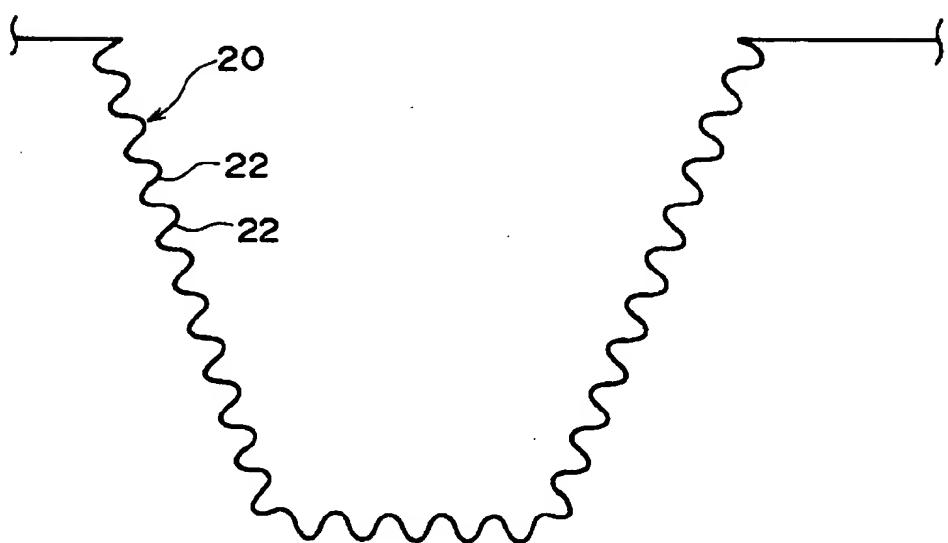
【図7】



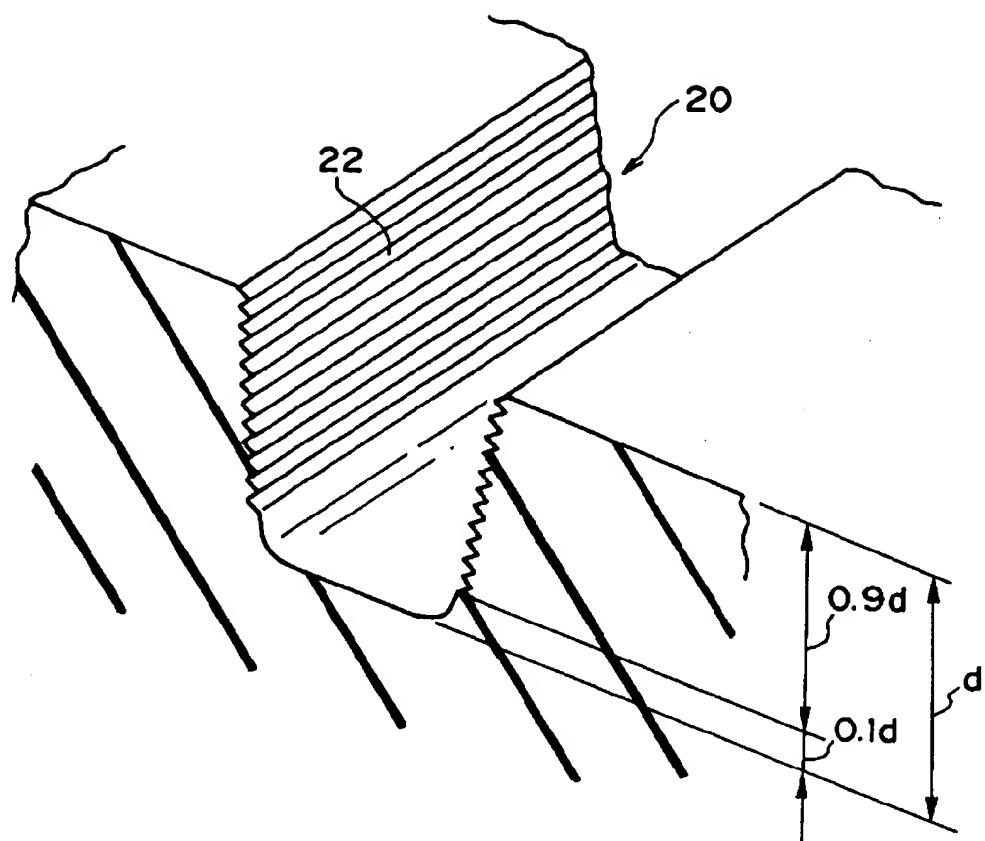
【図8】



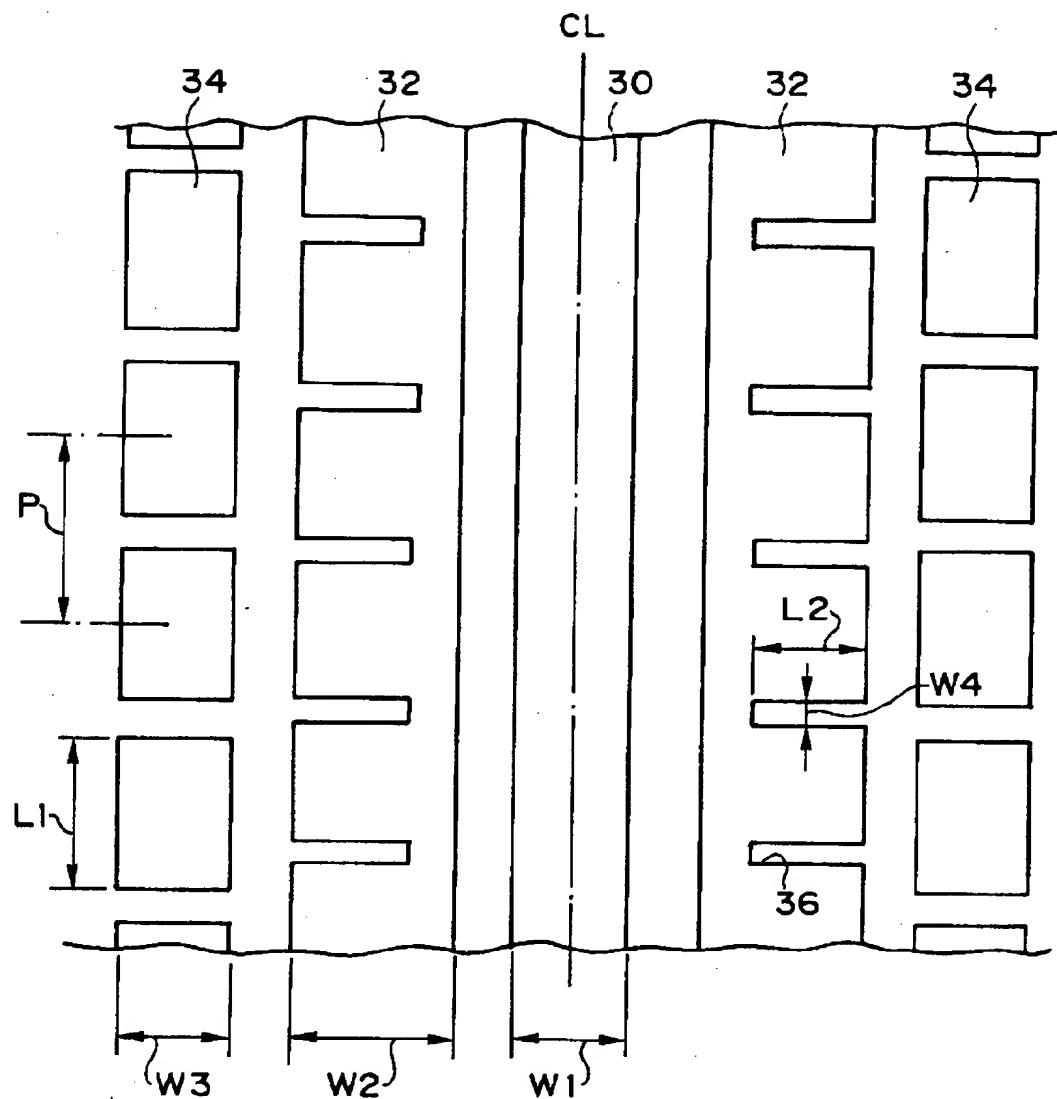
【図9】



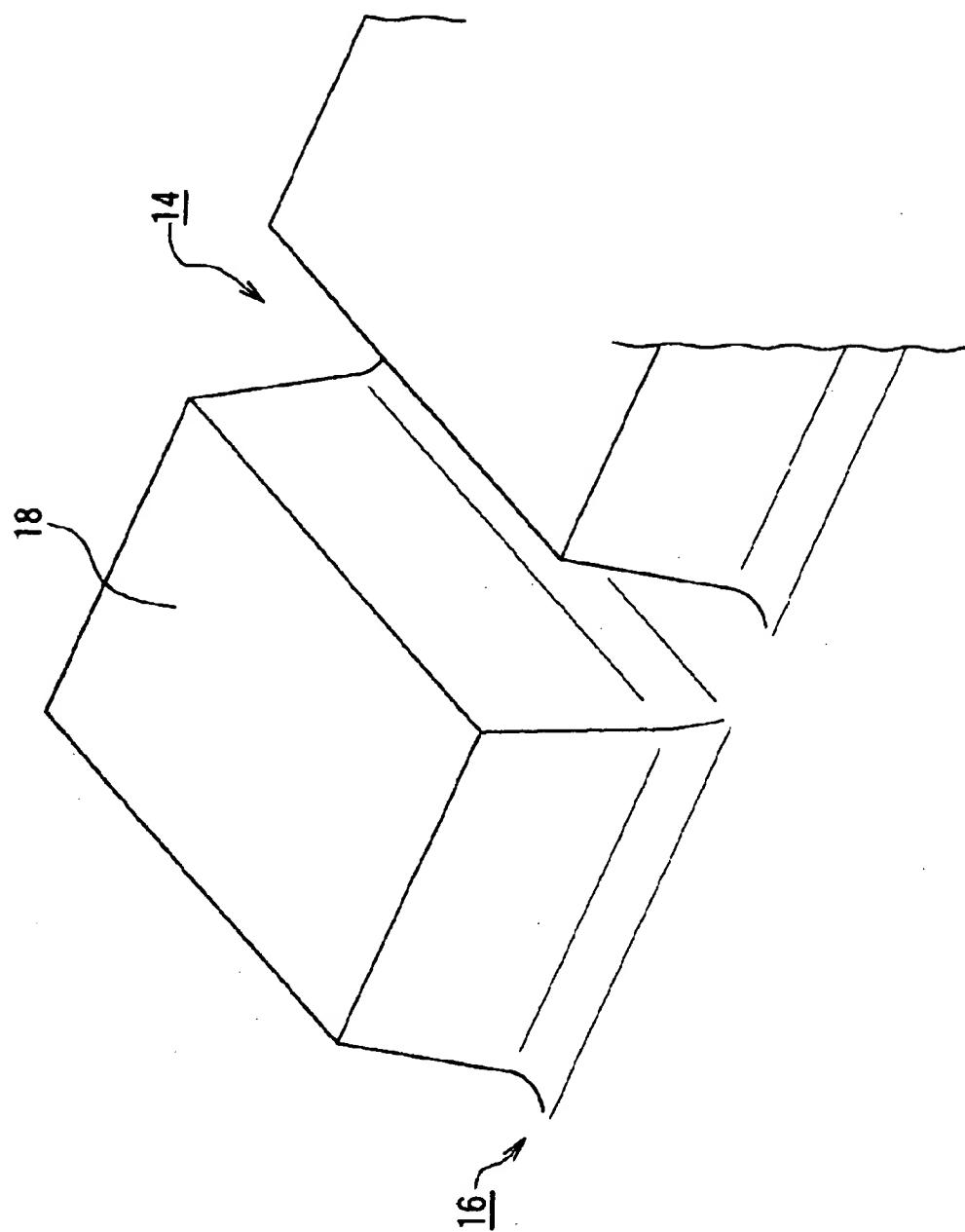
【図10】



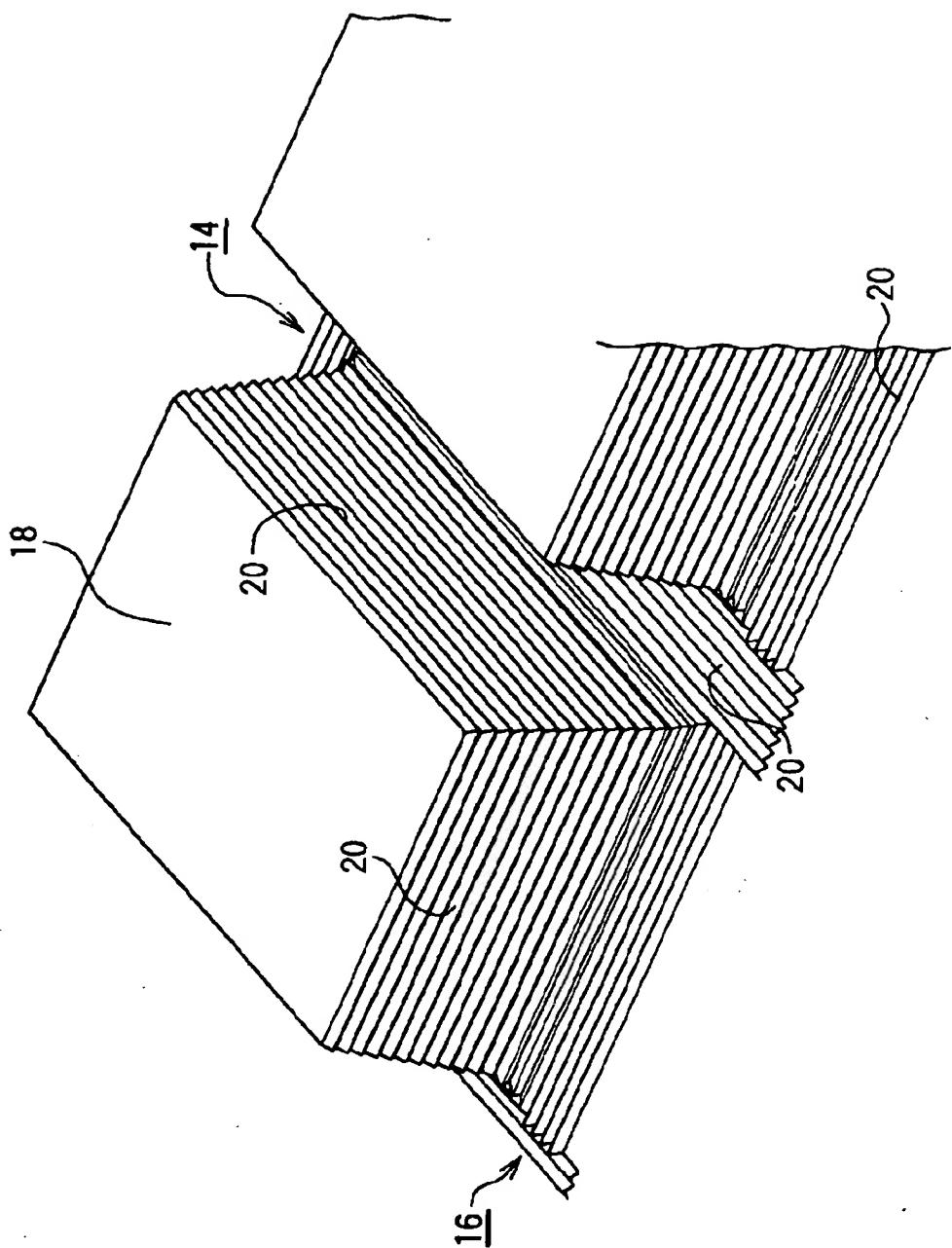
【図11】



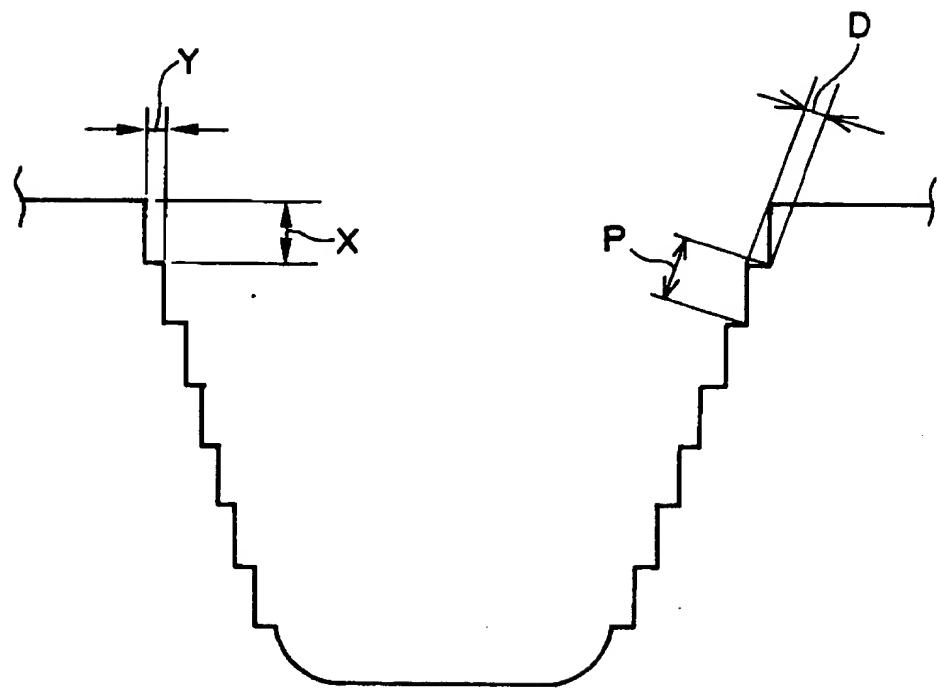
【図12】



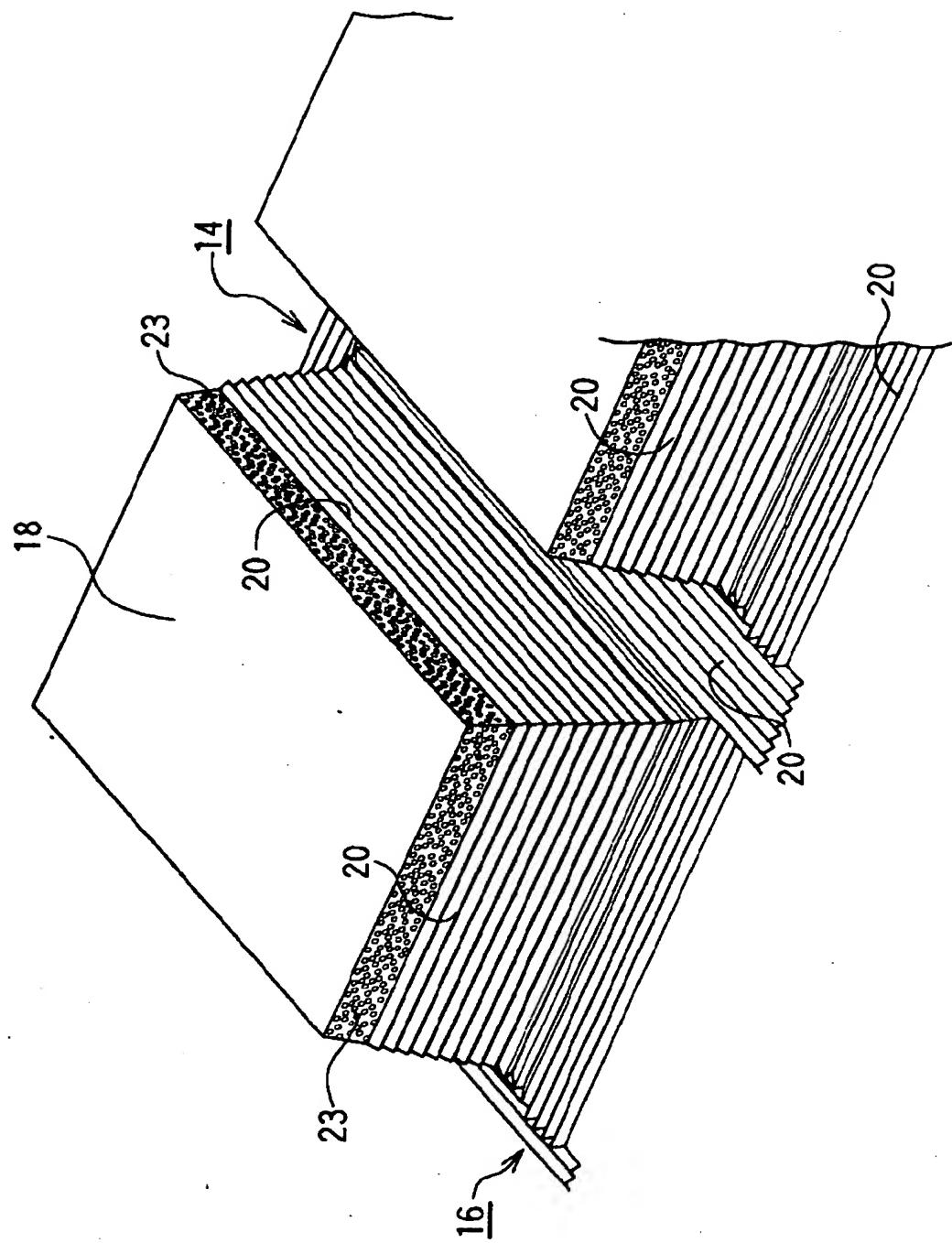
【図13】



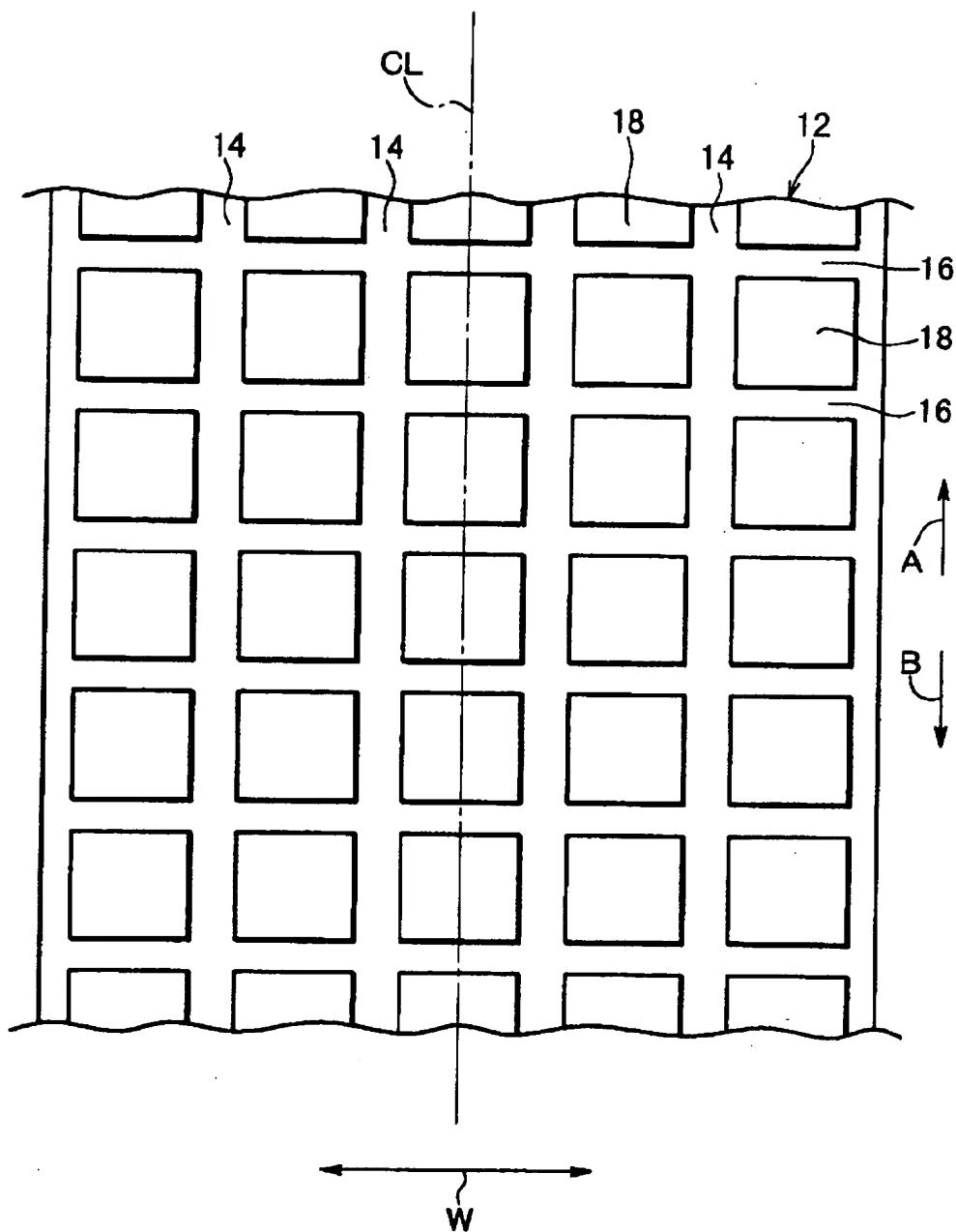
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 溝内の流体抵抗を低減し、ウェット性能の向上を図ることのできるタイヤを提供すること。

【解決手段】 溝深さ $D = 0.01 \sim 0.5$ mm の範囲内に設定された小溝をピッチ $P = 0.01 \sim 0.5$ mm の範囲内で周方向溝 14 及び横溝 16 の溝壁に設ける（リブレット 20）ことで、溝内を流れる水の抵抗が低減され、溝の排水効率が向上する。また、周方向溝 14 と横溝 16 との合流点付近の溝側面に点状突起を多数設けた乱流発生域 23 を配置することにより、合流点付近の水流の剥離が抑制される。これらにより、タイヤ 10 のウェット性能を従来よりも向上させることができる。

【選択図】 図 1

出願人履歴情報

識別番号 [000005278]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区京橋1丁目10番1号

氏 名 株式会社ブリヂストン